

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

<b>Applicant(s):</b>	Akio Uchiyama	<b>Examiner:</b>	Unassigned
<b>Serial No:</b>	Unassigned	<b>Art Unit:</b>	Unassigned
<b>Filed:</b>	Herewith	<b>Docket:</b>	17406
<b>For:</b>	CAPSULE MEDICAL DEVICE	<b>Dated:</b>	January 27, 2004

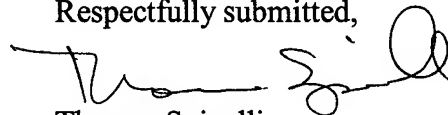
Mail Stop Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

**CLAIM OF PRIORITY**

Sir:

Applicant in the above-identified application hereby claims the right of priority in connection with Title 35 U.S.C. § 119 and in support thereof, herewith submit a certified copy of Japanese Patent Application No. 2003-152956 (JP2003-152956) filed May 29, 2003.

Respectfully submitted,



Thomas Spinelli  
Registration No.: 39,533

Scully, Scott, Murphy & Presser  
400 Garden City Plaza  
Garden City, New York 11530  
(516) 742-4343  
TS:dg

---

**"CERTIFICATE OF MAILING BY "EXPRESS MAIL"**

**Express Mailing Label No.: EV 247989954 US**

**Date of Deposit: January 27, 2004**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service "Express Mail Post Office to Addressee" service under 37 C.F.R. § 1.10 on the date indicated above and is addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on January 27, 2004.

Dated: January 27, 2004



Thomas Spinelli



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月 2 9 日  
Date of Application:

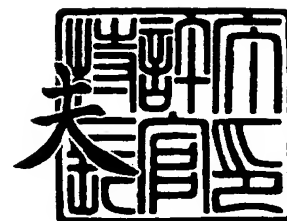
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 5 2 9 5 6  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 5 2 9 5 6 ]

出      願      人                      オ リ ン パ ス 光 学 工 業 株 式 有 限 公 司  
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 0 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康



【書類名】 特許願

【整理番号】 03P01225

【提出日】 平成15年 5月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 A61B 1/00  
A61B 5/07

【発明の名称】 カプセル型医療装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス光学工業株式会社内

【氏名】 内山 昭夫

【特許出願人】

【識別番号】 000000376

【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

【氏名又は名称】 オリンパス光学工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100076233

【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013387

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9101363

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 カプセル型医療装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 カプセル型医療装置本体と、

前記カプセル型医療装置本体と無線通信にてデータの送受信を行う体外装置と

、  
カプセル型医療装置本体に設けられ、前記体外装置からの送信データにより書換可能な記憶手段と、

を有し、前記記憶手段に記憶された情報に基づきカプセル型医療装置本体を動作させることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】 カプセル型医療装置本体と、前記カプセル型医療装置本体と無線通信にてデータの送受信を行う体外装置とを有するカプセル型医療装置において、

前記体外装置からカプセル型医療装置本体へ送信される送信情報により、  
カプセル型医療装置の状態を変化させることを特徴とするカプセル型医療システム。

【請求項 3】 カプセル型医療装置本体と、前記カプセル型医療装置本体と無線通信にてデータの送受信を行う体外装置とを有するカプセル型医療装置において、

前記カプセル型医療装置本体から送出され、前記体外装置で受信したデータを元に、前記カプセル型医療装置本体の動作条件を算出する計算手段を有し、

前記体外装置からカプセル型医療装置本体へ計算手段で算出された動作条件を送信し、カプセル型医療装置本体に設けられた記憶手段に動作条件を記憶し、

カプセル型医療装置の状態を変化させることを特徴とするカプセル型医療システム。

【請求項 4】 前記カプセル型医療装置本体は、画像センサを有し、前記カプセル型医療装置本体から送出され、前記体外装置で受信するデータが、画像データであることを特徴とする請求項 3 のカプセル型医療装置。

【請求項 5】 カプセル型医療装置本体と、前記カプセル型医療装置本体と無

線通信にてデータの送受信を行う体外装置とを有するカプセル型医療装置により  
体外装置からカプセル型医療装置本体にデータを送信するステップと、  
前記データをカプセル型医療装置本体で受信するステップと、  
前記データをカプセル型医療装置本体に設けられた記録装置に記憶するステップと、  
からなるカプセル型医療装置の動作変更方法。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は体内に挿入されるカプセル型医療装置本体により医療行為を行うカプセル型医療装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来例として、特開 2 0 0 0 - 3 4 2 5 2 2 号公報がある。この従来例は飲み込み式内視鏡と体外機器とが無線で接続される体内留置型内視鏡装置であり、体外機器により湾曲動作を行うことが開示されている。

また、特許第 3 2 7 9 4 0 9 号には治療用の医療用カプセルが開示されている。

【0 0 0 3】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 3 4 2 5 2 2 号公報

【0 0 0 4】

【特許文献 2】

特許第 3 2 7 9 4 0 9 号

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

特開 2 0 0 0 - 3 4 2 5 2 2 号公報には、上述のように体外機器側から無線で湾曲動作を行うことを開示しているが、その動作状態を維持したり、変更する必要があるような場合にはユーザが体外機器側から信号を送信することが必要とな

り、使い勝手が低い。

また、特許第 3 2 7 9 4 0 9 号には薬液の放出量等を最適化することについての記述がない。

#### 【 0 0 0 6 】

カプセル型医療装置を組み立てる場合、従来は各モジュールの状態で行い、調整済みのユニットを組み立てていた。

しかしながら画像センサや力覚センサなど検出手段の出力や、薬剤の放出手段、組織や体液の回収手段の動作などは、組み立て状態の影響を受けやすい。

そのため、組み立て後調整することが望ましいが従来のカプセル型医療装置では組み立て後の調整をする手段がなかった。

#### 【 0 0 0 7 】

また、カプセル型医療装置に画像センサを設け体腔内の画像を取得する場合、小腸や、食道など管腔の狭い領域では露出量を低く抑えないと適正な画像を得ることはできないが、胃や大腸など、管腔の広い臓器では露出量を多くして撮影しないと適正な画像を得ることができない。全ての臓器で適切な露出の画像を得るためには随時撮影条件を変更する必要があるが、従来のカプセル型医療装置では実現できていない。

#### 【 0 0 0 8 】

(発明の目的)

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、カプセル型医療装置を組み立てた後に、センサ等のカプセル型医療装置本体に設けられた機能の設定を変化させることができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

#### 【 0 0 0 9 】

また、設定を変化させることにより、カプセル型医療装置本体の出荷時の状態または、調整をよりよいものすることができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

さらには、カプセル型医療装置本体を体外からの制御信号によりコントロールして、より適した条件で動作できるようにすることができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

**【 0 0 1 0 】****【課題を解決するための手段】**

カプセル型医療装置本体と、

前記カプセル型医療装置本体と無線通信にてデータの送受信を行う体外装置と

、

カプセル型医療装置本体に設けられ、前記体外装置からの送信データにより書換可能な記憶手段と、

を有し、前記記憶手段に記憶された情報に基づきカプセル型医療装置本体を動作可能にすることにより、カプセル型医療装置本体を組立た後においても、前記記憶手段に記憶される情報を変更することにより、設定状態等を適切な状態に設定したり、簡単により適切な動作状態に変更すること等ができるようにしている。

**【 0 0 1 1 】****【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

**（第 1 の実施の形態）**

図 1 ないし図 1 2 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、図 1 は第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置の全体構成を示し、図 2 はカプセルの構造を示し、図 3 はメモリ又は不揮発性メモリに格納される代表的なデータを示し、図 4 は情報を無線送信する場合のフォーマットを示し、図 5 は代表的なコマンドを示し、図 6 は画像センサの撮像範囲が決定される様子を示し、図 7 は輝度ヒストグラム上で適切な輝度分布位置に設定される様子を示し、図 8 はカラーバランス（各色の輝度分布位置）が適切な位置に設定される様子を示し、図 9 は発光素子を用いた照明回路の構成及びその動作の説明図を示し、図 1 0 は力覚センサの構成を示し、図 1 1 は撮影に関する撮影モードやコマンドコードを示し、図 1 2 は 1 枚撮影モードと連続撮影モードの処理内容を示す。

**【 0 0 1 2 】**

図 1 に示すように本発明の第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置 1 は、嚥下等により図示しない患者の体腔管路内を挿入され、撮像を行う画像センサを内蔵

したカプセル形状のカプセル型医療装置本体（以下、単にカプセルと略記）3と、このカプセル3により電波として送信される無線信号を受信して、その受信した信号によりカプセル3をより望ましい医療行為や動作状態に設定するのに使用したり、カプセル3により得られる情報を蓄積等する体外に配置された体外装置4とにより構成される。

このカプセル型医療装置1では、大腸用前処置（腸管洗浄）の後に、前記カプセル形状のカプセル3を薬剤と同様に水などと一緒に飲んで、食道・十二指腸・小腸・大腸のスクリーニング検査を行うことができる。

#### 【0013】

また、体外装置4は、カプセル3により無線で送信された画像データを受信して、カプセル3の撮像状態等のカプセル3の動作状態を検出し、組立後に調整が必要なものに対しては適正な動作状態に設定するための補正データ等を送り、カプセル3の記憶手段（不揮発性メモリ又はメモリ）に記憶させることにより、カプセル3の動作を適正な動作状態に設定することができるようにしている。

#### 【0014】

図2に示すように、このカプセル3は円筒状ないしはカプセル状の密閉された収納容器5における一方の端部（前端という）は半球状の透明部材5aが形成され、その中央付近には透明部材5aに対向して対物光学系6がレンズ枠に取り付けられて配置され、その周囲の例えば4箇所には照明回路7（図1参照）を構成する発光素子として、例えば複数の白色LED7a、7bが配置されている。

#### 【0015】

対物光学系6の結像位置には、例えばCMOSセンサ等のイメージセンサ8が配置され、このイメージセンサ8の背面側にはイメージセンサ8等に対する信号処理や全体の制御を行う信号処理&制御回路9、無線通信を行う無線回路10と、イメージセンサ8、信号処理&制御回路9等に動作の電力を供給する複数のボタン型の電池11とが配置されている。

またイメージセンサ8に隣接する側部には、無線回路10に接続され、体外装置4と無線通信する電波の送受信をするアンテナ12が配置され、また電池12に隣接して、その電力の供給のON/OFFを行うスイッチ13が配置され



ている。また、イメージセンサ 8、信号処理回路 10、無線回路 10 はフレキシブル基板 14 により電氣的に接続され、さらにフレキシブル基板 14 はスイッチ 13 を介して電池 11 と接続されている。

【0016】

また、収納容器 5 からセンサ部分が外部に露出するようにして力覚センサ 15 が取り付けられてあり、この力覚センサ 15 により検出した信号は信号処理&制御回路 9 に入力され、カプセル 3 の動きを検出できるようにしている。

【0017】

図 1 はこのカプセル 3 及び体外装置 4 の電気系のより詳細な内部構成を示す。

照明回路 7 は図 2 の発光素子としての白色 LED 7a、7b 及びその発光駆動回路を有し、白色 LED 7a、7b で照明された体腔内の内壁等是对物光学系 6 の結像位置にその撮像面が配置された撮像手段としてのイメージセンサ 8 により撮像される。

【0018】

照明回路 7 は信号処理&制御回路 9 を構成する撮像駆動/制御回路 21 により制御され、またイメージセンサ 8 はアナログ処理部 22 を介して駆動されると共に、撮像した撮像信号はアナログ処理部 22 で処理された後、撮像駆動/制御回路 21 によりデジタル信号（画像データ）に変換された後、圧縮処理回路 23 に入力され、圧縮処理される。

【0019】

また、力覚センサ 15 も撮像駆動/制御回路 21 と接続され、CPU 等により構成される撮像駆動/制御回路 21 により制御されると共に、力覚センサ 15 により検出された信号からカプセル 3 の動きを検出する。

【0020】

また、この撮像駆動/制御回路 21 は、データの記憶手段として電氣的に書き換え可能な EEPROM 等で構成され（電源切断後もデータを保持する）不揮発性メモリ 24 及び電氣的に書き換えが高速でできるスタティック RAM 等で構成され（電源切断後はデータが消滅する）揮発性のメモリ（レジスタ）25 と接続されている。そして、撮像駆動/制御回路 21 の CPU は不揮発性メモリ 24 及

びメモリ 2 5 に格納された情報（データ）を参照して、撮像等の動作を行う。

#### 【 0 0 2 1 】

この場合、不揮発性メモリ 2 4 は主にカプセル 3 の初期状態の動作を決定（規定）するデータを記憶している。また、揮発性で、高速に書き替え等が可能なメモリ 2 5 は初期状態以降等において、初期状態とは異なる動作等を決定するデータを記憶する。

#### 【 0 0 2 2 】

図 3 はこのメモリ 2 5 に格納されるデータ内容を示し、所定のアドレス毎にカプセル 3 の機能や動作等を決定するパラメータ、制御情報等が格納される。そして、体外装置 4 からカプセル 3 の撮像駆動／制御回路 2 1 に対して、コマンドを送り、そのコマンドによりカプセル 3 の動作を制御することができると共に、メモリ 2 5 内部のパラメータデータの書き替えの指示により、カプセル 3 の動作パラメータを変更設定することもできる。

#### 【 0 0 2 3 】

図 3 に示すようにイメージセンサ 8 に関する情報として、ゲイン設定、B 及び R ゲイン設定、また撮像範囲に関する情報として水平開始及び終了位置、垂直開始及び終了位置、シャッター速度、フレームレート、色調に関する淡色化処理、カラーサチュレーションや、照明光量或いは露光量に係る発光電流、発光時間及び発光素子の指示や、力覚センサ 1 5 の動作に関する情報としてセンサ調整指示、センサゲイン指示、さらに画像圧縮情報に関する圧縮率指示、撮像（撮影）に関する情報としてモード切替指示、タイマ指示等のデータを格納できるようにしている。

#### 【 0 0 2 4 】

図 4 は体外装置 4 からカプセル 3 にコマンド或いはデータを送る場合のフォーマットを示す。

図 4 に示すように先頭にコマンド（0 1）かデータ（0 2）かの種別の項目の後にコード及びパラメータの項目が続く形式となっている。この場合、図 5 に示すようなコマンドであると、コード（コマンドコード）の後はそのコマンドに必要なパラメータが設定される。

一方、データであると、データの種別の後に、カプセル I D + データが続く。

また、メモリ（レジスタ）書き替えの場合には、パラメータとしてカプセル I D + アドレス + データとなる。

#### 【 0 0 2 5 】

図 4 では具体例も 1 つ示している。

つまり、0 1 - 0 B - 0 0 0 - 8 0 を送信することにより、コマンドの送信であり、そのコマンドは不揮発性メモリ書換指示であり、書換内容はゲイン設定指示であり、ゲインの値を 8 0 H に設定（書換）するものとなる。

#### 【 0 0 2 6 】

カプセル 3 の撮像駆動／制御回路 2 1 （の C P U）は、図 4 のフォーマットにより、体外装置 4 から送られたコマンド等に対応する動作を行う。

また、図 5 はカプセル 3 の撮像駆動／制御回路 2 1 内部の R O M 等に格納されているコードーコマンド（命令）の対応情報の具体例を示す。そして、体外装置 4 から図 5 に示すようなコマンドに対応するコードの情報が送信されると、そのコードの情報から対応するコマンドの情報を解釈（読出）して、そのコマンドに対応する動作を行う。

#### 【 0 0 2 7 】

また、後述する体外装置 4 側も図 5 とほぼ同様な対応情報を格納しており、カプセル 3 から送信されたコードの情報に対応するコマンドの情報を読み出し、対応する動作を行う。

また、カプセル 3 は主に撮像した画像データを体外装置 4 に送信する場合、図 4 に示すフォーマットで送信する。

#### 【 0 0 2 8 】

上記圧縮処理回路 2 3 で圧縮された画像データは、メモリ 2 6 に格納され、このメモリ 2 6 から読み出されて無線回路 1 0 に送られ、高周波で変調されてアンテナ 1 1 から電波で放射される。

#### 【 0 0 2 9 】

また、電池 1 1 からの直流電源はスイッチ 1 3 を経て電源回路 2 7 に供給され、この電源回路 2 7 により各モジュール（回路）等を適切に動作させる電圧に変

換されてその電源端  $V_{cc}$  に供給される。なお、この電源回路 2 7 も、撮像駆動／制御回路 2 1 により制御される。

#### 【 0 0 3 0 】

例えば、電源回路 2 7 の一部を休止状態に設定等することにより、カプセル 3 内の一部の回路に供給される電力を遮断し、その遮断された回路の動作を休止状態に設定してその回路による無駄となる電力消費を防止することもできる。

#### 【 0 0 3 1 】

一方、体外装置 4 は、アンテナ 3 1 によりカプセル 3 側から送信される電波を受け、さらに無線回路 3 2 で復調した後、メモリ 3 3 に格納する。このメモリ 3 3 に格納された画像データはコントロール回路 3 4 により読み出されて、信号処理回路 3 5 に送られ、この信号処理回路 3 5 で伸張処理等がされて、圧縮前の画像データが生成される。

#### 【 0 0 3 2 】

この画像データはイメージ位置検出回路 3 6 とカラーバランス／明るさ検出回路 3 7 とに送られ、それぞれイメージ位置とカラーバランス／明るさとの検出が行われる。

#### 【 0 0 3 3 】

各検出信号はそれぞれ補正量算出回路 3 8 及び 3 9 に送られることにより、補正すべき補正量が算出される。補正量算出回路 3 8 及び 3 9 によりそれぞれ算出された各補正量はコントロール回路 3 4 に送られ、このコントロール回路 3 4 はメモリ 3 3 にその補正量のデータを格納する。このメモリ 3 3 に格納されたデータは、無線回路 3 2 により高周波で変調され、アンテナ 3 1 から電波によりカプセル 3 側に送信することができる。

#### 【 0 0 3 4 】

このコントロール回路 3 4 も CPU などにより構成され、このコントロール回路 3 4 内部の ROM 等には図 5 の命令コードが格納されており、補正量のデータを送信する場合、メモリ 2 5 の書換指示等を付加したフォーマットで送信することになる。

#### 【 0 0 3 5 】

また、信号処理回路 35 或いはコントロール回路 34 には表示装置 40 が接続されており、伸張処理された画像や、カプセル 3 から送信されたカプセル ID 等を表示し、確認或いはモニタできるようにしている。

また、コントロール回路 34 はキーボード等から構成される入力回路 41 と接続され、体外装置 4 からカプセル 3 の動作等を制御する場合に、この入力回路 41 からコマンド指示入力を行うことができる。

#### 【0036】

この入力回路 41 から入力されたコマンドやデータ等もコントロール回路 34 からメモリ 33 に格納され、補正量のデータ等の場合と同様に電波で送信することができる。

#### 【0037】

また、体外装置 4 内にも、電池 42、スイッチ 43 及び電源回路 44 が設けてあり、電源回路 44 により生成された直流電圧が各モジュール（回路）の電源端 Vcc に供給される。

#### 【0038】

体外装置 4 のアンテナ 31 から放射される電波はカプセル 3 のアンテナ 11 で受信され、無線回路 10 で復調された後、撮像駆動／制御回路 21 に送られる。この撮像駆動／制御回路 21 を構成する CPU は、復調されたデータをメモリ 25 等に格納し、その格納されたデータに基づいてカプセル 3 は動作等するようになる。

#### 【0039】

このような構成による本実施の形態では、カプセル 3 には、初期設定の動作の情報を記憶する不揮発性メモリ 24 と、揮発性で情報を書き込むことによりカプセル 3 の動作状態等を制御可能とするメモリ 25 とが設けてあり、カプセル 3 を組立後においても、医療スタッフ等のユーザはメモリ 25 等にかき込む情報を変更することにより、適切な動作状態に調整設定することができると共に、その後の動作状態をかき込んだ情報に従って自立的に動作させるようにすることもできるようにしている。

#### 【0040】

次に本実施の形態の代表的な作用を説明する。

カプセル 3 と体外装置 4 の電源を投入して動作状態に設定する。そして、例えば体外装置 4 のコントロール回路 3 4 の C P U は、周辺にカプセル 3 が存在するか否か、図 5 のコード 0 1 の問い合わせのコマンドを送信する。カプセル 3 はそのコマンドを受信すると、そのコマンドを判断し、そのカプセル 3 に製造時等に書き込まれた固有番号としてのカプセル I D を固有番号通知のコマンドに付加して体外装置 4 に送信する。

#### 【 0 0 4 1 】

体外装置 4 は、そのカプセル I D を抽出（取得）し、コントロール回路 3 4 内部のレジスタ等に格納すると共に、表示装置 4 0 でそのカプセル I D を表示する。

#### 【 0 0 4 2 】

1 つのカプセル 3 のみを使用する場合には、医療スタッフ等のユーザは体外装置 4 の入力回路 4 1 からその取得したカプセル I D のカプセル 3 に対して接続要求のコマンドを送信して、そのカプセル 3 から接続完了通知のコマンドを受け取ることによりカプセル 3 と体外装置 4 とは双方向で無線通信を行う状態に設定される。

#### 【 0 0 4 3 】

次に入力回路 4 1 から撮影開始等のコマンドをカプセル 3 に送信することにより、カプセル 3 を動作状態に設定することができる。この場合、患者がこのカプセル 3 を飲み込む前に、カプセル 3 の透明部材 5 a の前に白いシート等の白色基準となる被写体を配置して、撮影開始のコマンドを送信する。

このコマンドをカプセル 3 が受け取り、そのコマンドを判断することにより、照明回路 7 による照明及びイメージセンサ 8 による撮影（撮像）を開始する。

#### 【 0 0 4 4 】

不揮発性メモリ 2 4 には、初期設定の撮影モードとして、例えば後述する 1 枚撮影モードの制御内容が書き込まれており、カプセル 3 の撮影駆動／制御回路 2 1 の C P U は不揮発性メモリ 2 4 に書き込まれている制御内容に従って撮影動作等を行う（なお、初期状態では、メモリ 2 5 はそのメモリ領域の内容はクリアさ

れている)。

#### 【0 0 4 5】

そして、撮像した画像データを圧縮して体外装置 4 に送信し、体外装置 4 は送信された画像データを信号処理回路 3 5 により伸張処理して、イメージ位置検出回路 3 6 及びカラーバランス／明るさ検出回路 3 7 に出力する。

イメージ位置検出回路 3 6 では撮像された画像の輝度分布を算出し、補正量算出回路 3 8 に出力する。

#### 【0 0 4 6】

補正量算出回路 3 8 では、例えば所定のしきい値を越えるか否かにより対物光学系 6 による実質的な撮像範囲となるイメージサークル  $R_i$  を図 6 (A) のように算出すると共に、算出したイメージサークル  $R_i$  に例えば外接する垂直線及び水平線で規定されるように予め設定されているイメージセンサ 8 の撮像面 8 a における水平開始位置、水平終了位置、垂直開始位置及び垂直終了位置をそれぞれ算出して、コントロール回路 3 4 に送る。

#### 【0 0 4 7】

コントロール回路 3 4 ではこれらの位置のデータを補正量のデータとしてカプセル 3 側に図 5 のメモリ書換指示のコマンドに付加して送信する。カプセル 3 は受け取った位置データをメモリ 2 5 における図 3 に示すアドレス 3 0, 4 0, 5 0, 6 0 のメモリ領域に格納する。

#### 【0 0 4 8】

そして、以後はカプセル 3 はこれらの位置データで決定される正形状の撮像領域内の画像データのみを体外装置 4 に送信することになる。このようにカプセル 3 を組み立てた後に撮像領域を設定 (調整) することにより、実際には撮像を行わない画素部分で得られるデータを体外装置 4 側に送信しないように適切に調整できる。また、このように調整することにより、カプセル 3 の対物光学系 6 とイメージセンサ 8 との組立時における調整を簡略化することができる。

#### 【0 0 4 9】

図 6 (A) の場合には、対物光学系 6 により結像される画像範囲がイメージセンサ 8 の撮像範囲内となる場合で説明したが、図 6 (B) に示すように対物光学

系 6 により結像される画像範囲がイメージセンサ 8 の撮像範囲からはみ出る場合においても同様に設定される。

#### 【 0 0 5 0 】

また、カラーバランス／明るさ検出回路 3 7 では撮像した画像における明るさ（輝度）のヒストグラムを例えば図 7 の 1 点鎖線で示す部分のように検出（算出）する。そして、補正量算出回路 3 9 に送る。補正量算出回路 3 9 には、予め標準的な輝度分布位置のヒストグラムの基準データが格納されており、その基準データにより、実線で示す輝度分布となるようにする補正量が算出される。

#### 【 0 0 5 1 】

この補正量はコントロール回路 3 4 からカプセル 3 側に送信され、カプセル 3 の照明回路 7 による発光量等の調整（図 9 を参照して後述）により、実線で示すようなヒストグラムとなるように調整される。

#### 【 0 0 5 2 】

また、カラーバランス／明るさ検出回路 3 7 では撮像した画像における図 8 に示すように G、B、R 成分での輝度分布を算出する。

G の輝度分布は図 7 により実質的に適正な状態に設定されることになる。一方、R 及び B 成分は一般的にはカラーバランスを必要となるように実線で示す適正な状態からずれた状態になっている。

#### 【 0 0 5 3 】

図 8 では例えば、R 成分は高輝度側にずれ、B 成分は逆に低い方にずれている場合で示している。この場合、補正量算出回路 3 9 により、補正量が算出され、コントロール回路 3 4 に送られる。

#### 【 0 0 5 4 】

そして、コントロール回路 3 4 からカプセル 3 側に送信され、カプセル 3 のメモリ 2 5 の R ゲイン設定と G ゲイン設定のデータが（初期状態の 0 から）適切な状態となるように変更設定される。このゲインの調整により、実線で示すようなヒストグラムとなるように調整されることになる。つまり、白い被写体を撮影した場合には白く表示されるようなカラー画像信号を発生するカラーバランス（ホワイトバランス）した撮像状態に設定されることになる。



## 【0055】

上記明るさの具体的な調整は例えば図9に示す照明回路7の制御により行われる。

図9(A)に示すように照明回路7は、例えば2つの白色LED7aがスイッチング用トランジスタQ1のエミッタ及びグランド間に直列に接続され、スイッチング用トランジスタQ1がそのベースに印加される発光素子指示の信号がONされることにより、コレクタ側から電流が流れることにより発光駆動される。同様に2つの白色LED7bはスイッチング用トランジスタQ2により駆動される。

## 【0056】

両トランジスタQ1及びQ2のコレクタには、カウンタ51、比較回路52、ドライバ53及び電子トリマ抵抗54を介して発光用の電源が供給されるようになっている。

## 【0057】

この場合、カウンタ51には図9(B)に示すようなクロックCLKが入力され、このカウンタ51で計数された出力は比較回路52に入力され、比較回路52は基準となる発光時間指示の信号値と比較する。

## 【0058】

そして、基準となる発光時間指示の時間内では“H”の信号をドライバ53に出力し、また電子トリマ抵抗54には発光電流指示の信号が印加されることにより、この電子トリマ抵抗54の抵抗値を可変設定できるようにしている。

## 【0059】

そして、例えば調整前となる初期設定の状態、具体的には図7の1点鎖線で示した場合の輝度分布となる場合の発光時間指示の値が図9(B)の1点鎖線で示すようになる場合には、補正量算出回路39による補正指示により調整後の発光時間としては図9(B)の実線で示すような発光時間指示にする。

この発光時間指示の信号値は比較回路52に送られ、大きくされたその値がセットされる。

## 【0060】

このように発光時間指示の値を大きく（長く）することにより、発光量が増大することにより、撮像して得られる画像における輝度のヒストグラムが図 7 の実線で示すように設定（調整）される。この場合、発光時間を長くすることのみでも図 7 の実線で示すような状態に設定することもできるが、通常は発光電流の増大指示も併用する。

#### 【 0 0 6 1 】

つまり、発光電流指示も初期設定の場合を図 9（B）の 1 点鎖線で示す値とすると、調整後には実線で示すように増大される。

さらに発光素子指示の信号を 1 つから 2 つにする等して発光量を増大させることもできるようにしている。

#### 【 0 0 6 2 】

このようにして、発光量を増大させて適切な輝度分布となる画像が得られる照明及び撮像状態に設定することができる。

なお、図 9（A）には図 3 のメモリ 2 5 のデータ内容に対応するアドレスも参考に示している。

#### 【 0 0 6 3 】

また、本実施の形態では、力覚センサ 1 5 を安定した動作状態となるようにその調整回路のゲイン等を調整することができるようになっている。

図 1 0 は力覚センサ 1 5 の調整回路 8 1 を示し、この力覚センサ 1 5 を除く調整回路 8 1 は例えば撮像駆動／制御回路 2 1 の一部により構成されている。

#### 【 0 0 6 4 】

力覚センサ 1 5（その等価抵抗を R で示している）と 3 つの抵抗 R 1，R 2，R 3 と、抵抗 R 1 及び R 3 にそれぞれ直列に接続した電子トリマ抵抗 8 2 a、8 2 b とでブリッジ回路を構成し、定電圧源 8 3 から一定の電圧が供給されるようになっている。

#### 【 0 0 6 5 】

そして、電子トリマ 8 2 a、8 2 b をセンサ調整指示の信号によりその抵抗値を可変設定して、力覚センサ 1 5 に力が加わらない状態ではブリッジ回路が平衡状態となるように調整することができるようになっている。

## 【0066】

また、力覚センサ15に力が加わらない状態からカプセル3に力が加わったために力覚センサ15にもその力が加わり、そのためにその抵抗値Rが微小変化したことによるブリッジ回路の平衡状態がくずれることによる微小な電圧の信号出力は、差動型増幅回路84により増幅された後、A/D変換等されて撮像駆動／制御回路21のCPUに送られる。

## 【0067】

差動型増幅回路84では、ブリッジ回路に接続された2つの抵抗rを経た信号が演算増幅器85に入力され、この演算増幅器85のゲインは抵抗r1, r2, r3にそれぞれ直列に接続されたスイッチSW1, SW2, SW3のON/OFFを制御することにより、ゲインを可変設定できるようにしている。この場合の調整は図3のセンサゲイン指示により行うことができる。

## 【0068】

そして、このゲインの値を適度な値とすることにより、力覚センサ15によりカプセル3に加わる力等を安定して検出できるようにしている。

## 【0069】

従って、本実施の形態によれば、組立後のカプセル3によるカラー撮像機能や撮像のための照明機能を適切な状態に設定したり、力覚センサ15のセンサ状態を安定した適切な動作状態に設定したりすることができる。

## 【0070】

また、カプセル3で体腔内における検査対象とする部位付近を照明及び撮像する状態になった場合には、例えば体外装置4からカプセル3に対して動作状態を変更するようにしても良い。

## 【0071】

具体的には、体外装置4の入力回路41を操作して、図3のモード切替指示のコマンドを送り、図11に示す1枚撮影のモードから連続撮影のモードに変更しても良い。

## 【0072】

1枚撮影のモードでは図12(A)に示す撮影処理を行い、連続撮影のモード

では図 1 2 (B) に示す撮影処理を行う。

【0 0 7 3】

図 1 2 (A) の 1 枚撮影のモードでは、ステップ S 1 に示すようにカプセル 3 のイメージセンサ 8 により撮影が行われると、その撮影された画像はアナログ処理部 2 2 でアナログ処理された後、デジタル信号に変換され、ステップ S 2 に示すように（圧縮処理回路 2 3 で）圧縮処理される。

【0 0 7 4】

そして、ステップ S 3 に示すようにメモリ 2 6 に蓄積される。このメモリ 2 6 に蓄積された圧縮された画像データは、ステップ S 4 に示すよう無線回路 1 0 及びアンテナ 1 1 を経て電波で送信される。そして、ステップ S 5 に示すように 1 枚分の画像データの送信が完了するまでデータ送信を行い、1 枚分の画像データの送信が完了するとステップ S 6 に移り、メモリ 2 6 をクリアして、この 1 枚撮影の動作を終了する。

【0 0 7 5】

このように 1 枚の画像を撮影するモードであるので、カプセル 3 の組立後にその動作を確認したり、カラーバランス等の調整を行う場合のようにカプセル 3 が不必要に照明及び画像の撮影等を繰り返して無駄に電力を消費してしまうことなく、必要な画像情報などを得る場合に適する。

【0 0 7 6】

一方、図 1 2 (B) の連続撮影のモードでは、図 1 2 (A) におけるステップ S 3 と S 4 との間にメモリ 2 6 の残量が 0 か否かを判断する処理を行い、メモリ 2 6 の残量が 0 にならない場合にはステップ S 1 に戻り、ステップ S 1 の撮影からステップ S 4 の処理を繰り返す。

【0 0 7 7】

つまり、メモリ 2 6 の残量が 0 になるまで撮影を繰り返すようにする。そして、このステップ S 7 によりメモリ 2 6 の残量が 0 になるまで撮影を繰り返した後、ステップ S 4 のデータ送信を行い、ステップ S 5 で送信が完了するまで（つまり、メモリ 2 6 の残量が 0 になるまで撮影した枚数の画像データの送信が完了するまで）行い、その後にメモリ 2 6 のクリアを行う。

このように本実施の形態では1枚撮影と連続撮影のモードを用意しており、使用状態に応じて適したモードで撮影を行えるようにしている。

#### 【0078】

また、図11に示すように体腔内で連続撮影等を行うような場合の時間間隔として、例えば3つの時間間隔に設定できるタイマ1～3から所望とする時間間隔を選択するなどして、検査対象等に応じて選択できるようにして、使い勝手を向上している。

#### 【0079】

また、図11に示すようにその他の機能として、送信を行うコード、受信が可能となった状態を知らせるコード、メモリ26等をクリアするコード、メモリ26等をチェックするコード、メモリ25や26等にアドレスをセットするコード、リセットするコード等も設けており、カプセル3の動作等をより詳細に制御可能する豊富な機能を備えている。

#### 【0080】

また、体腔内を撮影する場合、適度の時間間隔（例えば撮影間隔の数倍程度）における照明光量等の明るさ制御を行うようにしても良い。

つまり、上記時間間隔で撮影された複数枚の画像における平均の明るさを体外装置4側で検出し、体外装置4からその状態における適正な照明光量に基準の値との比較により算出し、基準の値に補正する補正量のデータをカプセル3に送信し、カプセル3による白色LED7a, 7bの発光量等を適切な値に調整する動作を、カプセル3による撮影動作中に常時行うようにすることもできる。

#### 【0081】

このようにすることにより、カプセル3により体腔内を撮影している状態で、胃等のように広い管腔部分を撮影している状態では照明光量を増大してS/Nの良い画像が得られるように撮影し、逆に、食道や小腸等のように狭い管腔部分では照明光量を抑さえて適切な明るさの画像が得られるように撮像できる。そして、そのような適切な明るさの画像により診断することがし易くなる。

また、このような場合、照明に使用される電池11による電気エネルギーの使用量を適切に調整でき、無駄に電気エネルギーを消費してしまうことを有効に防止で

きる。

#### 【0082】

また、検査対象に応じて、ある部位付近では撮影する時間間隔を短くして撮影し、一方検査対象とする部位から離れた部位では撮影する時間間隔を長くして撮影するような制御も簡単にでき、広い用途に柔軟に対応できる。

#### 【0083】

また、体外装置4側から適度の周期等で力覚センサ15により得た情報を送信するように指示信号を送信することにより、体外装置4は力覚センサ15によりカプセル3の動きを監視することができ、力覚センサ15からの信号によりカプセル3が停止してしまったような状態を検出することも容易にでき、迅速な対応も可能となる。

#### 【0084】

従って、本実施の形態によれば、組立後のカプセル3によるカラー撮像機能や撮像のための照明機能を適切な状態に設定したり、力覚センサ15のセンサ状態を安定した適切な動作状態に設定したりすることができる。

また、調整後等においても、カプセル3のメモリ25のパラメータ等を変更したり、切り換えの指示を行う等することにより、カプセル3の動作状態を検査対象部位等に応じて適切に変更したりすることもできる。このため、従来例に比べて使い勝手を大幅に向上できる。

#### 【0085】

また、検査対象に応じて、適切な設定及び動作状態で検査対象に対する画像情報等を得ることができる。より具体的には、検査対象に応じて、短すぎる時間間隔で過度に照明や撮影を行いすぎて、電池11の電気エネルギーが途中で消耗してしまうようなことを防止でき、適切な時間間隔でカラーバランスした適切に撮影した画像情報を得ることができると共に、適度な明るさの照明状態による診断し易い画像を得たりすることが可能となる。

#### 【0086】

また、組立て完了後に不揮発性メモリ24の内容を書き換えることができるようにしているので、組立てた後、動作を確認後、そのデータに基づき不揮発性メ

メモリ 24 の内容を書き換えることで、初期状態の変更を組立て後行うことができる。

#### 【0087】

(第 2 の実施の形態)

次に本発明の第 2 の実施の形態を説明する。図 13 は本発明の第 2 の実施の形態のカプセル型医療装置 1B を示す。

図 13 に示すカプセル型医療装置 1B はカプセル 3B と、体外装置 4B とこの体外装置 4B と別体で表示機能を持つ表示コントロール装置 61 及びこの表示コントロール装置 61 に接続される表示装置 40 及び入力回路 41 とから構成される。

#### 【0088】

図 13 のカプセル 3B は図 1 のカプセル 3 において、不揮発性メモリ 24 を設けず、書換可能で揮発性のメモリ 25 のみにして、カプセル 3B の動作に必要な情報をこのメモリ 25、1箇所で保存するようにしている。

なお、このメモリ 25 により、メモリ 26 の機能も持つようにしてメモリ 26 を省くようにしても良い。

#### 【0089】

また、体外装置 4B は図 1 の体外装置 4 において、イメージ位置検出回路 36 及びカラーバランス／明るさ検出回路 37 等の機能を外部の表示コントロール回路 61 側に移した構成となっている。

#### 【0090】

また、表示コントロール回路 61 は表示の制御を行うコントロール回路 62 を内蔵し、体外装置 4B のコントロール回路 34 とデータの送受等を行う。また、このコントロール回路 62 は図 1 のイメージ位置検出回路 36 及びカラーバランス／明るさ検出回路 37 と補正量算出回路 38 及び 39 をそれぞれ一体化したイメージ位置補正量算出回路 36B 及びカラーバランス／明るさ補正量算出回路 37B と接続されている。なお、表示コントロール回路 61 は、図示していないが電池を内蔵或いは商用電源からの交流電力から直流電源を生成する電源回路を内蔵している。

## 【0091】

その他の構成は第1の実施の形態と基本的に同様の構成となっている。本実施の形態では、カプセル3Bの電源を投入して動作状態に設定した場合には、カプセル3は体外装置4B側から送信されるデータを取り込み、メモリ25に書き込む。その後、そのメモリ25に書き込まれたデータにより、例えば第1の実施の形態と殆ど同様の動作を行うことができる。

本実施の形態によれば、カプセル3Bをより低コスト化することができる。その他は第1の実施の形態とほぼ同様の効果を有する。

## 【0092】

(第3の実施の形態)

図14は本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置1Cを示す。

このカプセル型医療装置1Cはカプセル3Cと、体外装置4Cとからなり、このカプセル型医療装置1Cは図1のカプセル型医療装置1において、カプセル3Cは体外装置4Cに電波で送信のみを行い、一方体外装置4はカプセル3Cに送信する場合には赤外線で送信を行う構成にしている。

## 【0093】

このため、体外装置4Cにはコントロール回路34に接続された赤外線送信器71が設けてあり、この赤外線送信器71はコントロール回路34から送信するデータが赤外線に変調して送信する。

一方、カプセル3Cには撮像駆動／制御回路21に接続された赤外線受信器72が設けてあり、この赤外線受信器72は赤外線送信器71から送信される赤外線を受信し、復調して撮像駆動／制御回路21に送る。

## 【0094】

また、カプセル3Cの無線回路10'はメモリ26側からのデータを変調してアンテナ11から電波で放射する機能を有し、復調する機能を有しない。

また、体外装置4Cの無線回路32'はアンテナ31で受けた電波を復調してメモリ33側に出し、変調する機能を有しない。

## 【0095】

本実施の形態によれば、カプセル3Cを組立た後に患者がこのカプセル3Cを



飲み込む前においては、第 1 の実施の形態とほぼ同様の機能（動作）をさせることができる。

#### 【0 0 9 6】

また、患者が飲み込む場合には、通常どのような検査を行うかは決まっているので、その検査に応じて必要な情報を体外装置 4 C からカプセル 3 C に赤外線を送信してメモリ 2 5 に予め記憶させておけば良い。

本実施の形態によれば、電波では 1 方向に送信するのみであるので、無線回路 1 0' , 3 2' の構成が簡単になる。その他、第 1 の実施の形態とほぼ同様の効果を有する。

#### 【0 0 9 7】

（第 4 の実施の形態）

図 1 5 は本発明の第 4 の実施の形態のカプセル型医療装置 1 D を示す。

このカプセル型医療装置 1 D は第 1 の実施の形態等のように（撮像のための照明及び）撮像する機能の他に、この撮像による画像確認を行える状態で、薬剤の投与を行えるようにしたものである。

#### 【0 0 9 8】

このため、カプセル 3 D は、照明回路 7 及びイメージセンサ 8 と、これらを制御する撮像駆動／制御回路 2 1' と、無線回路 1 0 及びアンテナ 1 1 と、このカプセル 3 D の動作を決定するパラメータ等を記憶するメモリ（レジスタ） 2 5 とを内蔵している。なお、撮像駆動／制御回路 2 1' は図 1 のアナログ処理部 2 2 の機能も兼ねる構成にしたものを示している。

#### 【0 0 9 9】

また、本実施の形態ではカプセル 3 D はさらにカプセル 3 D の収納容器の外表面に開口し、薬剤を放出可能とする薬剤放出弁 9 1 と、この薬剤放出弁 9 1 と管路が連通し、薬剤を収納した円筒形状の薬剤収納部 9 2 と、この薬剤収納部 9 2 に摺動自在となるシリンダ 9 3 を送り出すシリンダ送り装置 9 4 と、このシリンダ送り装置 9 4 の駆動制御及び薬剤放出弁 9 1 の弁開閉制御を行う投与制御部 9 5 とが設けてある。

#### 【0 1 0 0】

また、メモリ 25 には、第 1 の実施の形態或いは第 2 の実施の形態のように撮像機能に係るパラメータ等を体外装置 4 D 側から送信することにより、格納（記憶）できるようにすると共に、さらにこのメモリ 25 には薬剤制御部 95 の制御動作を決定するコマンドやデータ等のデータも書き込めるようにしている。

そして、体外装置 4 からのコマンドの送信等により、投与制御部 95 を介して薬剤の投与等を行えるようにしている。

#### 【0101】

また、体外装置 4 D は第 1 の実施の形態で説明したように、カプセル 3 D のアンテナ 11 と電波の送受信を行うアンテナ 31 と、変復調を行う無線回路 32 と、この無線回路 32 と接続され、カプセル 3 D からの画像データに対する信号処理や制御を行うコントロール回路 34' と、このコントロール回路 34' と接続され、画像の表示等を行う表示装置 40 と、カプセル 3 D に送信するコマンドやデータの入力等を行う入力回路 41 とを備えている。

なお、コントロール回路 34' は図 1 の信号処理回路 35 や、イメージ位置検出回路 36、その補正量算出回路等の機能を備えたものを示している。また、図 15 ではカプセル 3 D 内の電池や体外装置 4 D 側の電池を省略している。

#### 【0102】

このような構成による本実施の形態の機能及び動作をより詳細に説明する。

患者に嚥下されるこのカプセル 3 D には、CCD、CMOS センサ等で構成されるイメージセンサ 8 が内蔵され、また、このイメージセンサ 8 に隣接してこのイメージセンサ 8 で撮影する生体を照明する、LED 等で構成された照明回路 7 が配置されている。

#### 【0103】

照明回路 7 及びイメージセンサ 8 は、撮像駆動／制御回路 21' と接続され、この撮像駆動／制御回路 21' は画像の取得、無線回路 10 への画像の送出等の制御を行う。

また、このカプセル 3 D には送受信するアンテナ 11 が設けてあり、体外装置 4 D から送られてきた無線信号を受信すると共に、体外装置 4 D に画像データを無線で送信する。

**【0104】**

また、このアンテナ11は無線回路10と接続され、アンテナ11で受信した信号を復調する。また、送出したい信号に変調をかけアンテナ11から送出する。

無線回路10はメモリ（レジスタ）25とも接続され、このメモリ25には薬剤放出に関する情報や、画像取得に関する情報を保存できるようにしている。

**【0105】**

また、このカプセル3Dには、円筒状で、薬剤を収納する薬剤収納部92が設けてあり、スライド自在のシリンダをシリンダ送り装置94により送り出すことでカプセル3Dの外部に、薬剤放出弁91を通して放出することができるようにしている。

**【0106】**

薬剤放出弁91及びシリンダ送り装置94は投与制御部95により制御される。

一方、カプセル3Dと無線で信号の送受信を行う体外装置4Dは、内部に送受信用のアンテナ31、無線回路32、及びコントロール回路34'が設けられている。

**【0107】**

また、コントロール回路34'は表示装置40と接続され、表示装置40にはカプセル3Dで撮影した体内の画像が表示される。

また、コントロール回路34'は入力回路41と接続され、カプセル3Dに送出するデータが入力される。入力されたデータは、コントロール回路34'によりコード化され、無線回路32、アンテナ31を経て電波で放射され、カプセル3D側ではアンテナ11、無線回路10を介して、復調されコード化された情報に応じてメモリ25に保存、或いは書き換えられる。

**【0108】**

撮像駆動／制御回路21'は、メモリ25の情報を常に確認しており、メモリ25に撮影要求が書き込まれた場合は撮影を実行し、画像を無線を通して体外装置4Dに送出する。

体外装置 4 D は表示装置 4 0 に画像を表示する。よって、図示しない操作者は、任意の時にカプセル 3 D で撮影した画像を取得することができる。また、メモリ 2 5 に撮影停止のコードが記入されるまで撮影駆動／制御回路 2 1' は画像取得動作を繰返す。

#### 【0109】

図示しない操作者は、カプセル 3 D が撮影した画像を確認し、薬剤の投与を開始する操作を行うことができる。

操作者は、薬剤放出弁 9 1 を開くコマンドを入力回路 4 1 で入力する。入力されたデータはカプセル 3 D に、体外装置 4 D を介して送信され、メモリ 2 5 に記憶される。

#### 【0110】

投与制御部 9 5 は、メモリ 2 5 の情報を常に監視しており、メモリ 2 5 に薬剤放出弁 9 1 を開とする情報が書き込まれると、薬剤放出弁 9 1 を開く。なお、薬剤放出弁 9 1 の閉の情報をメモリ 2 5 に書き込むまで投与制御部 9 5 は、薬剤放出弁 9 1 を開とする状態を維持する。

次に操作者は、シリンダ送り装置 9 4 の送り速度を指示するデータを入力回路 4 1 から入力する。入力されたデータは体外装置 4 D を介してカプセル 3 D に送られ、メモリ 2 5 に記憶される。

#### 【0111】

投与制御部 9 5 は、メモリ 2 5 の情報を常に監視しており、メモリ 2 5 にシリンダ送り装置 9 4 の送り速度の情報を書き込まれるとシリンダ送り装置 9 4 を書き込まれたデータに基づく速度で運動させる。これにより、図示しない薬剤は薬剤放出弁 9 1 よりカプセル 3 D の外部に押し出される。シリンダ送り装置 9 4 の送り量指定しているため単位時間あたりの薬剤放出量をコントロールできる。なお、シリンダ送り装置 9 4 の送り量の情報を新たにメモリ 2 5 に書き込むまで投与制御部 9 5 は、シリンダ送り装置 9 4 の送り量を維持する。

#### 【0112】

よって、操作者は薬剤の放出量を減らしたいときは、シリンダ送り装置 9 4 の送り速度を遅くしたデータを入力すればよく、操作者は薬剤の放出量を増やした

いときは、シリンダ送り装置 94 の送り速度を早くしたデータを入力すればよく、薬剤の放出量をコントロールすることができる。

#### 【0113】

本実施の形態によれば、メモリ 25 に所望のデータを書き込むだけでカプセル 3D をコントロールすることができ、カプセル 3D でその情報を保持することにより、動作に継続性を持たせることができるのでカプセル 3D と体外装置 4D の通信を簡単化することができる。

#### 【0114】

また、撮影の継続、薬剤の継続的投与など実行する場合には、カプセル 3D が情報を保持することにより簡単に継続動作を実行させることができる。

また、本実施の形態の薬剤収納部 92 に薬剤を収納せずにおき、シリンダ送り装置 94 を逆に動作させることで、体液の採取を実現することができる。この場合の制御方法も同様である。

#### 【0115】

本実施の形態によれば、薬剤の投与を行う場合、画像により投与すべき部位かを確認して行うことができる。その他、第 1 の実施の形態とほぼ同様の効果を有する。

なお、上述した各実施の形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施の形態等も本発明に属する。

#### 【0116】

##### [付記]

1 a. 請求項 1 において、前記記憶手段が、電源切断後もデータを保持する特性をもつメモリ領域を有することを特徴とする。

1 b. 請求項 1 において、前記記憶手段が、電源切断後データを消去する特性をもつメモリ領域を有することを特徴とする。

1 c. 請求項 1 において、前記記憶手段が、カプセル型医療装置の全てのユニットのデータを保持することを特徴とする。

#### 【0117】

1-1. 請求項 1 において、前記カプセル型医療装置本体にセンサが設けられ、

前記記憶手段に記憶される情報が、前記センサの動作に関する情報であることを特徴とする。

1-1 a. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記動作に関する情報がカラーバランスを決定するパラメータであることを特徴とする。

1-1 b. 付記 1-1 において、前記センサが、画像センサであり、前記動作に関する情報が露光量を決定するパラメータであることを特徴とする。

【0118】

1-1 c. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記動作に関する情報が前記画像データの撮像範囲を決定するパラメータであることを特徴とする。

1-1 d. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記動作に関する情報が電気シャッターのシャッター速度を決定するパラメータであることを特徴とする。

1-1 e. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記動作に関する情報が画像センサで得た信号を増幅するアンプの増幅率を決定するパラメータであることを特徴とする。

【0119】

1-1 f. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記カプセル型医療装置本体は前記画像センサで得た画像データを圧縮するデータ圧縮手段を有し、前記動作に関する情報が前記圧縮手段の圧縮率を決定するパラメータであることを特徴とする。

1-1 g. 付記 1-1 において、前記センサが画像センサであり、前記カプセル型医療装置本体は前記画像センサで得た画像データを画像処理するフィルタを有し、前記動作に関する情報が前記フィルタの処理を決定するパラメータであることを特徴とする。

【0120】

1-1 h. 付記 1-1 において、前記センサが力覚センサであり、前記動作に関する情報が力覚センサで得た信号を増幅するアンプの増幅率を決定するパラメータであることを特徴とする。

1-2. 請求項1において、前記カプセル型医療装置本体に照明手段が設けられ、前記記憶手段に記憶される情報が前記照明手段の動作に関する情報であることを特徴とする。

【0121】

1-2 a. 付記1-2において、前記カプセル型医療装置本体は、画像センサを有し、前記照明手段が画像撮影のためのものであり、前記動作に関する情報が前記照明手段の発光時間を決定するパラメータであることを特徴とする。

1-2 b. 付記1-2において、前記カプセル型医療装置本体は、画像センサを有し、前記照明手段が画像撮影のためのものであり、前記動作に関する情報が前記照明手段の輝度を決定するパラメータであることを特徴とする。

【0122】

1-2 c. 付記1-2において、前記カプセル型医療装置本体は、画像センサを有し、前記照明手段が発生する光の少なくとも2つ以上の発光素子より形成されており、前記動作に関する情報が前記照明手段の発光素子を選択するパラメータであることを特徴とする。

1-2 d. 付記1-2において、前記カプセル型医療装置本体は、画像センサを有し、前記照明手段が発生する光の周波数帯域が異なる少なくとも2つ以上の発光素子より形成されており、前記動作に関する情報が前記照明手段の発光素子を選択するパラメータであることを特徴とする。

【0123】

1-3. 請求項1において、前記カプセル型医療装置本体に薬剤放出手段が設けられ、前記記憶手段に記憶される情報が前記薬剤放出手段の動作に関する情報であることを特徴とする。

1-4. 請求項1において、前記カプセル型医療装置本体に組織もしくは体液の回収手段が設けられ、前記記憶手段に記憶される情報が前記回収手段の動作に関する情報であることを特徴とする。

【0124】

2 a. 請求項2において、前記記憶手段が電源切断後もデータを保持する特性を持つメモリ領域を有することを特徴とする。

2 b. 請求項 2 において、前記記憶手段が電源切断後データを消去する特性を持つメモリ領域を有することを特徴とする。

2 c. 請求項 2 において、前記記憶手段がカプセル型医療装置の全てのユニットのデータを保持することを特徴とする。

【 0 1 2 5 】

3 a. 請求項 3 において、前記記憶手段が電源切断後もデータを保持する特性をもつメモリ領域を有することを特徴とする。

3 b. 請求項 3 において、前記記憶手段が電源切断後データを消去する特性をもつメモリ領域を有することを特徴とする。

3 c. 請求項 3 において、前記記憶手段がカプセル型医療装置の全てのユニットのデータを保持することを特徴とする。

【 0 1 2 6 】

3 d. 請求項 3 において、前記カプセル型医療装置は力覚センサを有し、前記動作条件が前記力覚センサで得た信号を増幅するアンプの増幅率を決定するパラメータであることを特徴とする。

4 - 1. 請求項 4 において、前記記憶手段に記憶される情報が前記画像センサの動作条件であることを特徴とする。

4 - 1 a. 付記 4 - 1 において、前記動作条件がカラーバランスを決定するパラメータであることを特徴とする。

【 0 1 2 7 】

4 - 1 b. 付記 4 - 1 において、前記動作条件が露光量を決定するパラメータであることを特徴とする。

4 - 1 c. 付記 4 - 1 において、前記動作条件が前記画像データの撮像範囲を決定するパラメータであることを特徴とする。

4 - 1 d. 付記 4 - 1 において、前記動作条件が電気シャッターのシャッター速度を決定するパラメータであることを特徴とする。

【 0 1 2 8 】

4 - 1 e. 付記 4 - 1 において、前記動作条件が画像センサで得た信号を増幅するアンプの増幅率を決定するパラメータであることを特徴とする。



4-1 f. 付記 4-1 において、前記カプセル型医療装置本体は前記画像センサで得た画像データを圧縮するデータ圧縮手段を有し、前記動作動作条件が前記圧縮手段の圧縮率を決定するパラメータであることを特徴とする。

4-1 g. 付記 4-1 において、前記カプセル型医療装置本体は前記画像センサで得た画像データを画像処理するフィルタを有し、前記動作条件が前記フィルタの処理を決定するパラメータであることを特徴とする。

#### 【0 1 2 9】

4-2. 請求項 4 において、前記カプセル型医療装置本体に照明手段が設けられ、前記記憶手段に記憶される情報が前記照明手段の動作条件あることを特徴とする。

4-2 a. 付記 4-2 において、前記照明手段が画像撮影のためのものであり、前記動作条件が前記照明手段の発光時間を決定するパラメータであることを特徴とする。

4-2 b. 付記 4-2 において、前記照明手段が画像撮影のためのものであり、前記動作条件が前記照明手段の輝度を決定するパラメータであることを特徴とする。

#### 【0 1 3 0】

4-2 c. 付記 4-2 において、前記照明手段が発生する光の少なくとも 2 つ以上の発光素子より形成されており、前記動作条件が前記照明手段の発光素子を選択するパラメータであることを特徴とする。

4-2 d. 付記 4-2 において、前記照明手段が発生する光の周波数帯域が異なる少なくとも 2 つ以上の発光素子より形成されており、前記動作条件が前記照明手段の発光素子を選択するパラメータであることを特徴とする。

#### 【0 1 3 1】

(請求項 1、2、5 の目的)

カプセル型医療装置を組み立てた後に、センサ等のカプセル型医療装置内部に設けられた装置（ユニット）の設定を変化させることにより、カプセル型医療装置の出荷時の状態または、調整をよりよいものすることを目的とする。

カプセル型医療機器を体外からの制御信号によりコントロールして、より適し

た条件で動作できるようにすることを目的とする。

【0132】

(付記 1-1、1-1 a～1-1 g、付記 1-2、1-2 a～1-2 d)

カプセル型医療装置を組み立てた後に、カプセル型医療装置に設けられている画像センサの出荷時の調整を行えるカプセル型医療装置を提供する。

より鮮明な画像をえることができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【0133】

(付記 1-1、1-1 h)

カプセル型医療装置を組み立てた後に、カプセル型医療装置の力覚センサの動作条件を最適化できるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

より正確な力量が検出できるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【0134】

(付記 1-3)

より適切な放出量、放出速度で薬剤を放出（散布）することができるカプセル型医療装置を提供する。

(付記 1-4)

より、適切な組織または体液の回収ができるカプセル型医療装置を提供する。

【0135】

(請求項 3、4、5 の目的)

カプセル型医療装置の現在の動作状態を確認しつつ、よりよい動作条件になるように設定を補正できるカプセル型医療装置を提供する。

(請求項 4 の目的)

カプセル型医療装置に設けられた画像センサの動作状態を確認し調整できるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

より鮮明な画像をえることができるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

【0136】

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明によれば、カプセル型医療装置本体と、  
前記カプセル型医療装置本体と無線通信にてデータの送受信を行う体外装置と

、

カプセル型医療装置本体に設けられ、前記体外装置からの送信データにより書換可能な記憶手段と、

を有し、前記記憶手段に記憶された情報に基づきカプセル型医療装置本体を動作可能にしているので、カプセル型医療装置本体を組立た後においても、前記記憶手段に記憶される情報を変更することにより、設定状態等を適切な状態に設定したり、簡単により適切な動作状態に変更すること等ができる。

**【図面の簡単な説明】****【図 1】**

本発明の第 1 の実施の形態のカプセル型医療装置の全体構成図。

**【図 2】**

カプセルの概略構造を示す断面図。

**【図 3】**

メモリ又は不揮発性メモリに格納される代表的なデータ内容を示す図。

**【図 4】**

情報を無線送信する場合のフォーマットを示す図。

**【図 5】**

代表的なコマンドを示す図。

**【図 6】**

画像センサの撮像範囲が決定される様子を示す説明図。

**【図 7】**

輝度ヒストグラム上で適切な輝度分布位置に設定される様子を示す説明図。

**【図 8】**

カラーバランス（各色の輝度分布位置）が適切な位置に設定される様子を示す説明図。

**【図 9】**

発光素子を用いた照明回路の構成及びその動作の説明図。

【図 1 0】

力覚センサの構成を示す回路図。

【図 1 1】

撮影に関する撮影モードやコマンドコードを示す図。

【図 1 2】

1 枚撮影モードと連続撮影モードの処理内容を示すフローチャート図。

【図 1 3】

本発明の第 2 の実施の形態のカプセル型医療装置の全体構成図。

【図 1 4】

本発明の第 3 の実施の形態のカプセル型医療装置の全体構成図。

【図 1 5】

本発明の第 4 の実施の形態のカプセル型医療装置の全体構成図。

【符号の説明】

1 …カプセル型医療装置

3 …カプセル（型医療装置本体）

4 …体外装置

5 …収納容器

6 …対物光学系

7 a、7 b …白色 L E D

8 …イメージセンサ

9 …信号処理&制御回路

1 0、3 2 …無線回路

1 1 …電池

1 2、3 1 …アンテナ

1 5 …力覚センサ

2 1 …撮像駆動／制御回路

2 2 …アナログ処理回路

2 3 …圧縮処理回路

2 4 …不揮発性メモリ

3 3 …メモリ

3 4 …コントロール回路

3 5 …信号処理回路

3 6 …イメージ位置検出回路

3 7 …カラーバランス／明るさ検出回路

3 8, 3 9 …補正量算出回路

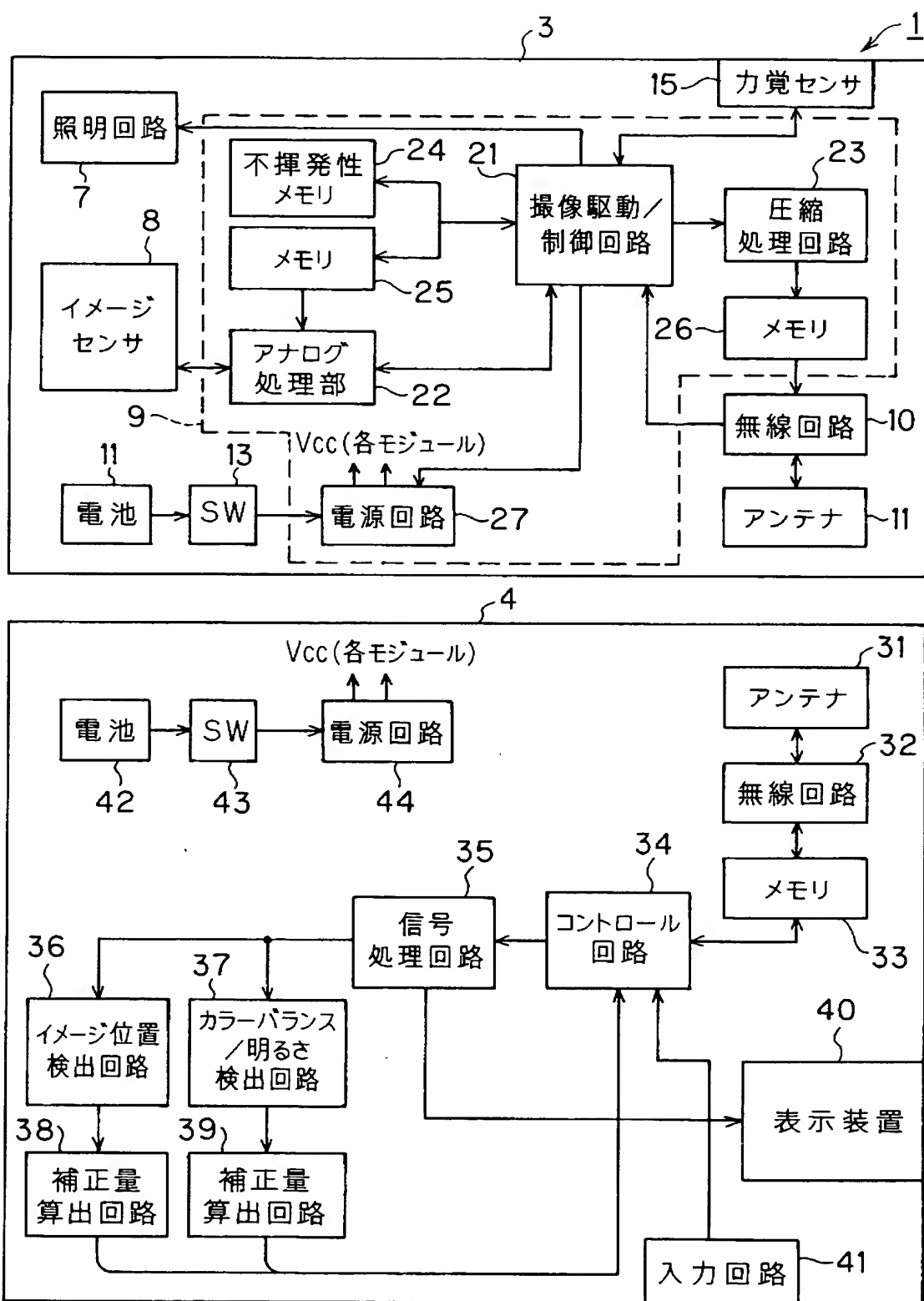
4 0 …表示装置

4 1 …入力回路

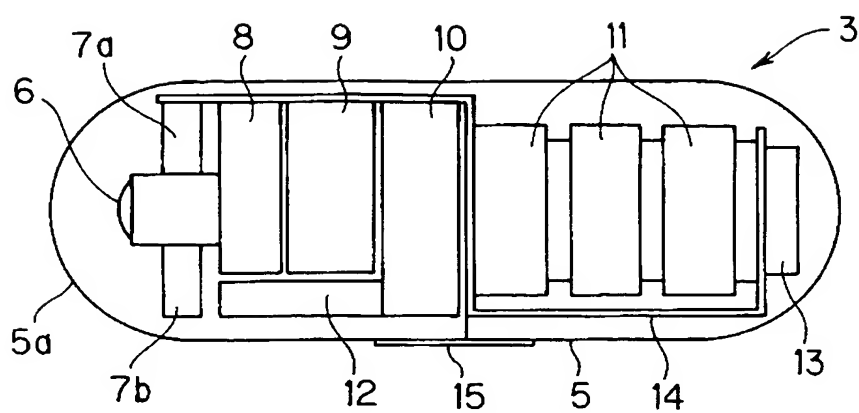
代理人 弁理士 伊藤 進

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】



【図 3】

アドレス	データ内容
000	ゲイン設定
010	Bゲイン設定
020	Rゲイン設定
030	水平開始位置
040	水平終了位置
050	垂直開始位置
060	垂直終了位置
070	シャッター速度
080	フレームレート
090	淡色化処理
0A0	カラーサチュレーション
0B0	発光電流指示
0C0	発光時間指示
0D0	発光素子指示
0E0	センサ調整指示
0F0	センサゲイン指示
100	圧縮率指示
110	モード切替指示
120	タイマ指示



【図 4】

種別	コード	パラメータ
----	-----	-------

コマンド (01)

コマンドの場合：必要なパラメータ

メモリ書換の場合：カプセルID+

アドレスデータ+データ

データ (02)

データの場合：カプセルID+データ

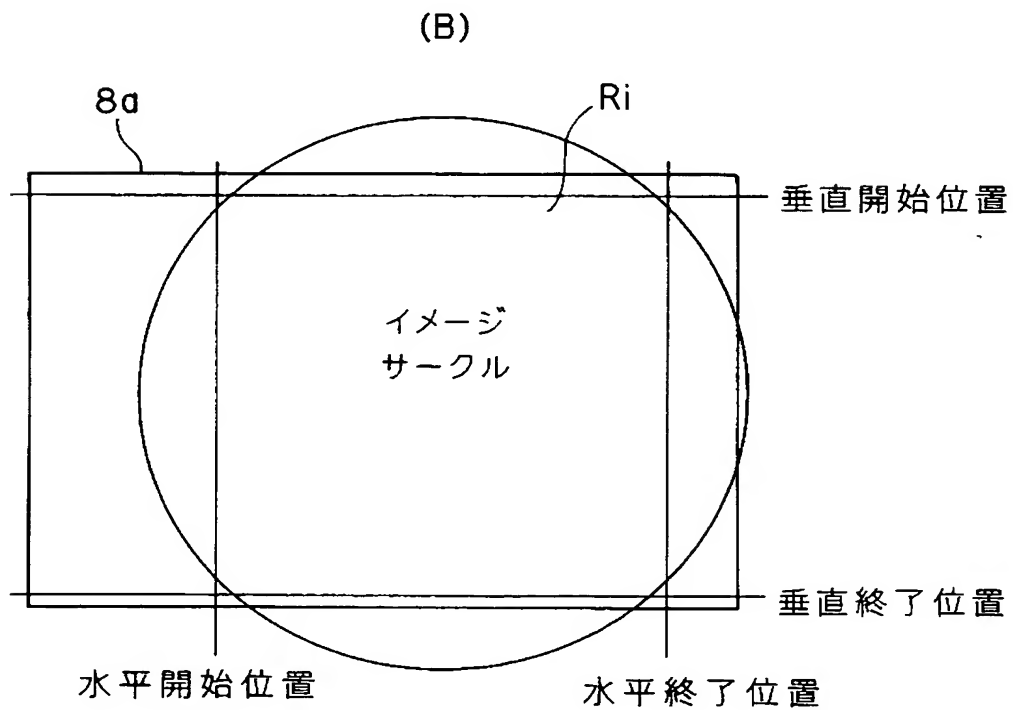
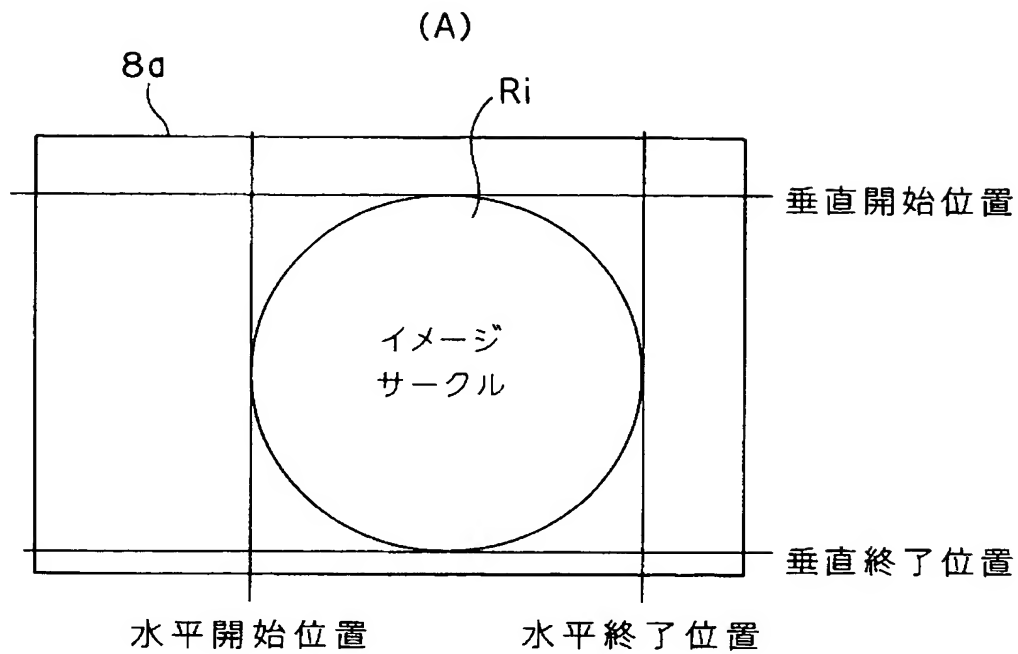
EX、01-0B-000-80

コマンド送信 - 不揮発性メモリ書換指示 - ゲイン指示 - 80H

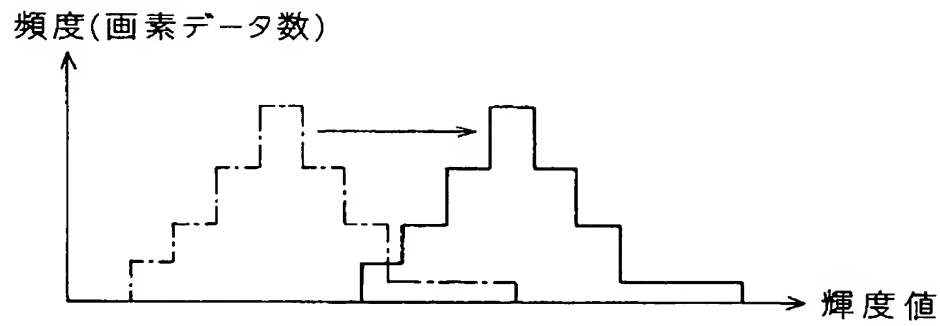
【図 5】

コード	コマンド（命令）
01	問 合 わ せ
02	固 有 番 号 通 知
03	接 続 要 求
04	接 続 完 了 通 知
05	カ プ セ ル ID 設 定
06	設 定 完 了 通 知
07	撮 影 開 始 指 示
08	撮 影 中 止 指 示
09	モ ー ド 切 換 指 示
0A	メ モ リ 書 換 指 示
0B	不 揮 発 性 メ モ リ 書 換 指 示
0C	不 揮 発 性 メ モ リ 読 出 指 示
0D	メ モ リ 読 出 指 示

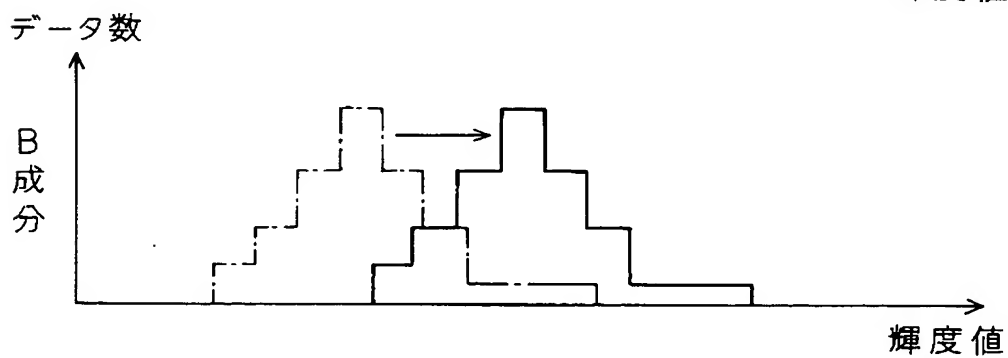
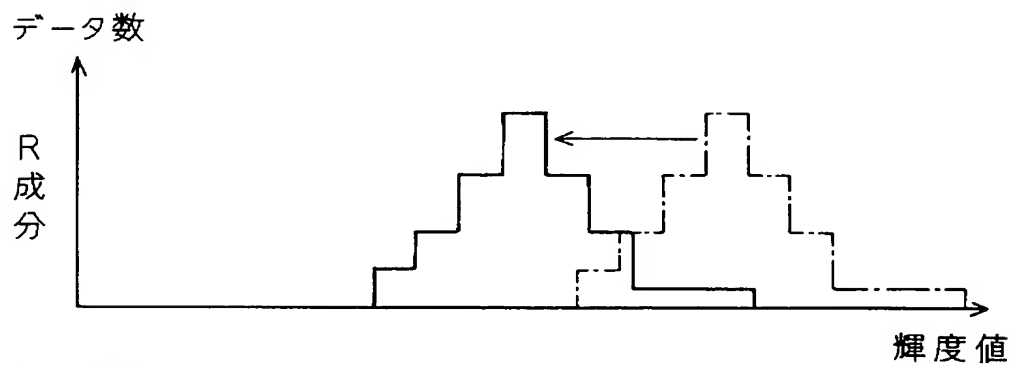
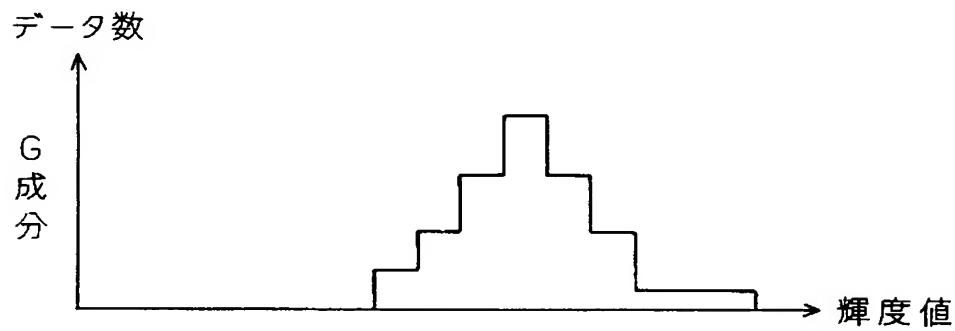
【図 6】



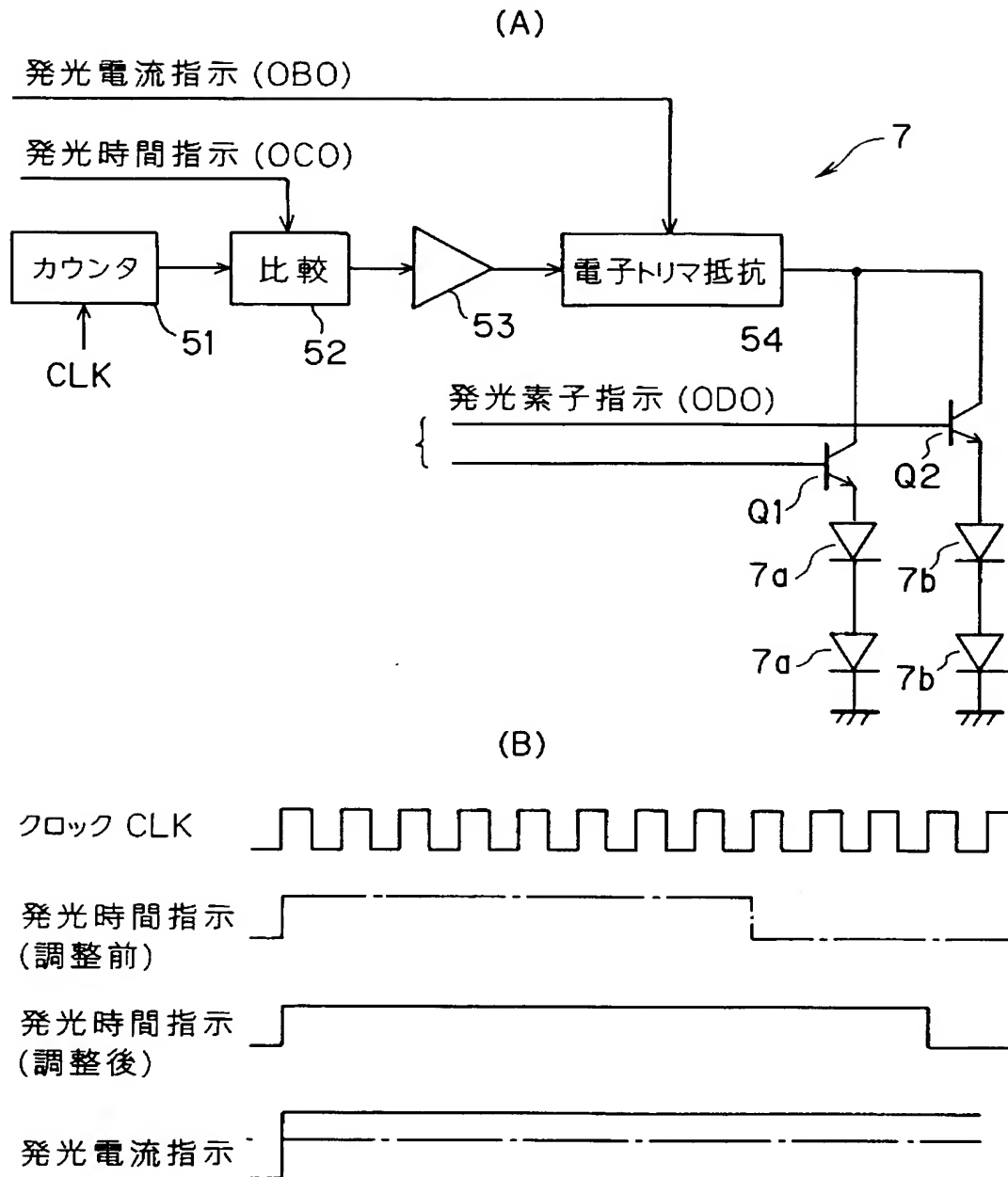
【図 7】



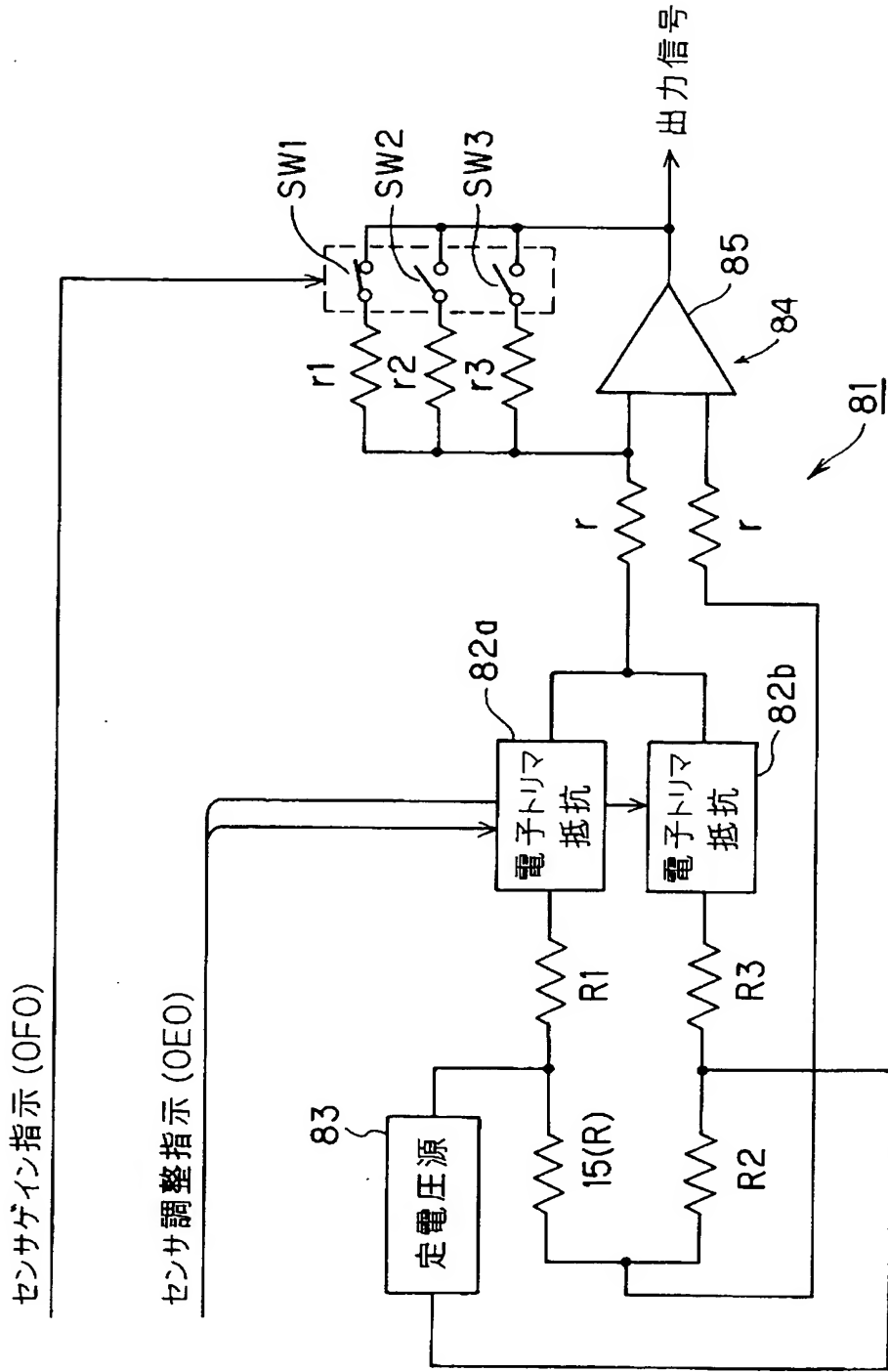
【図 8】



【図 9】



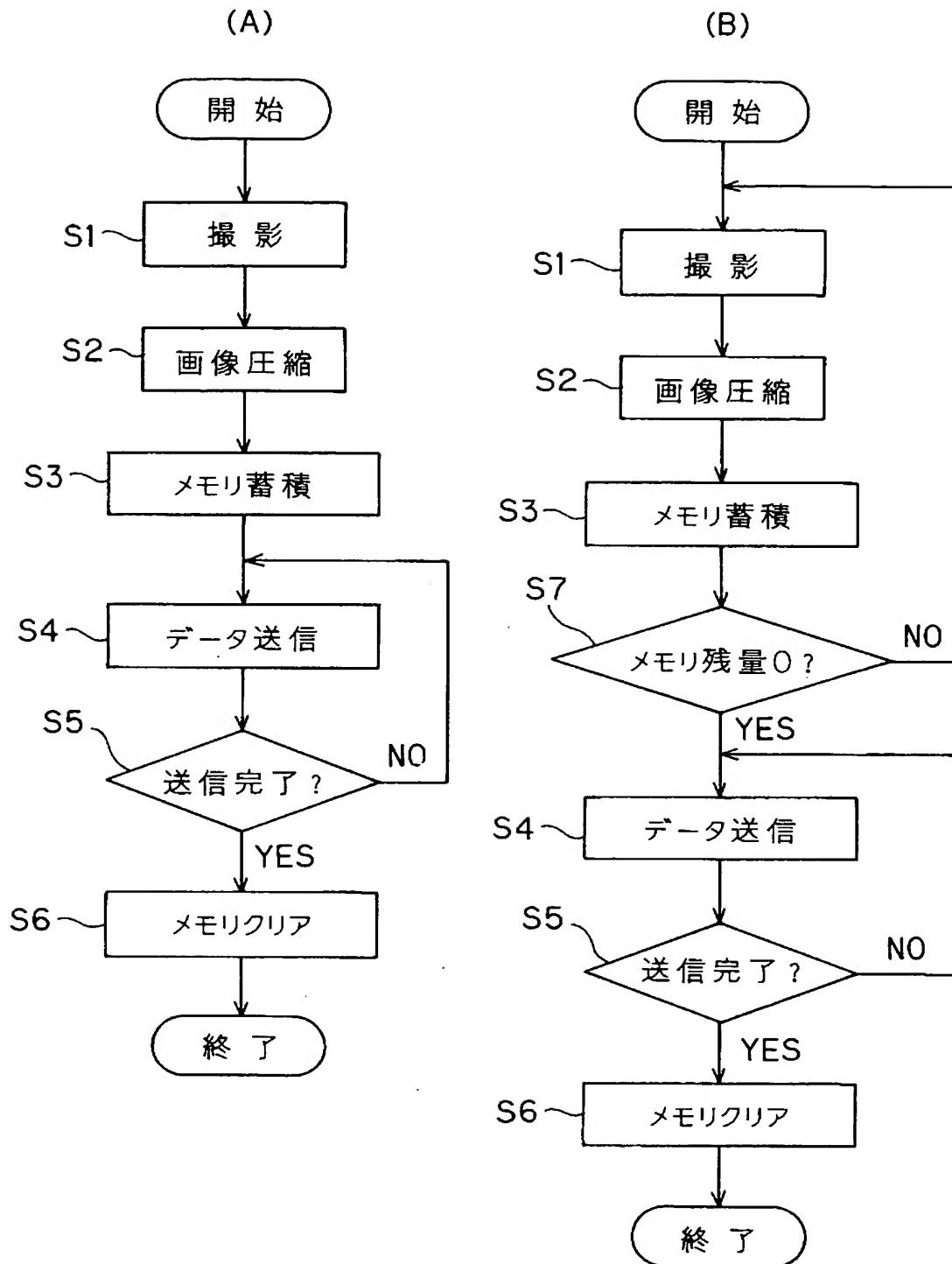
【図 10】



【図 1 1】

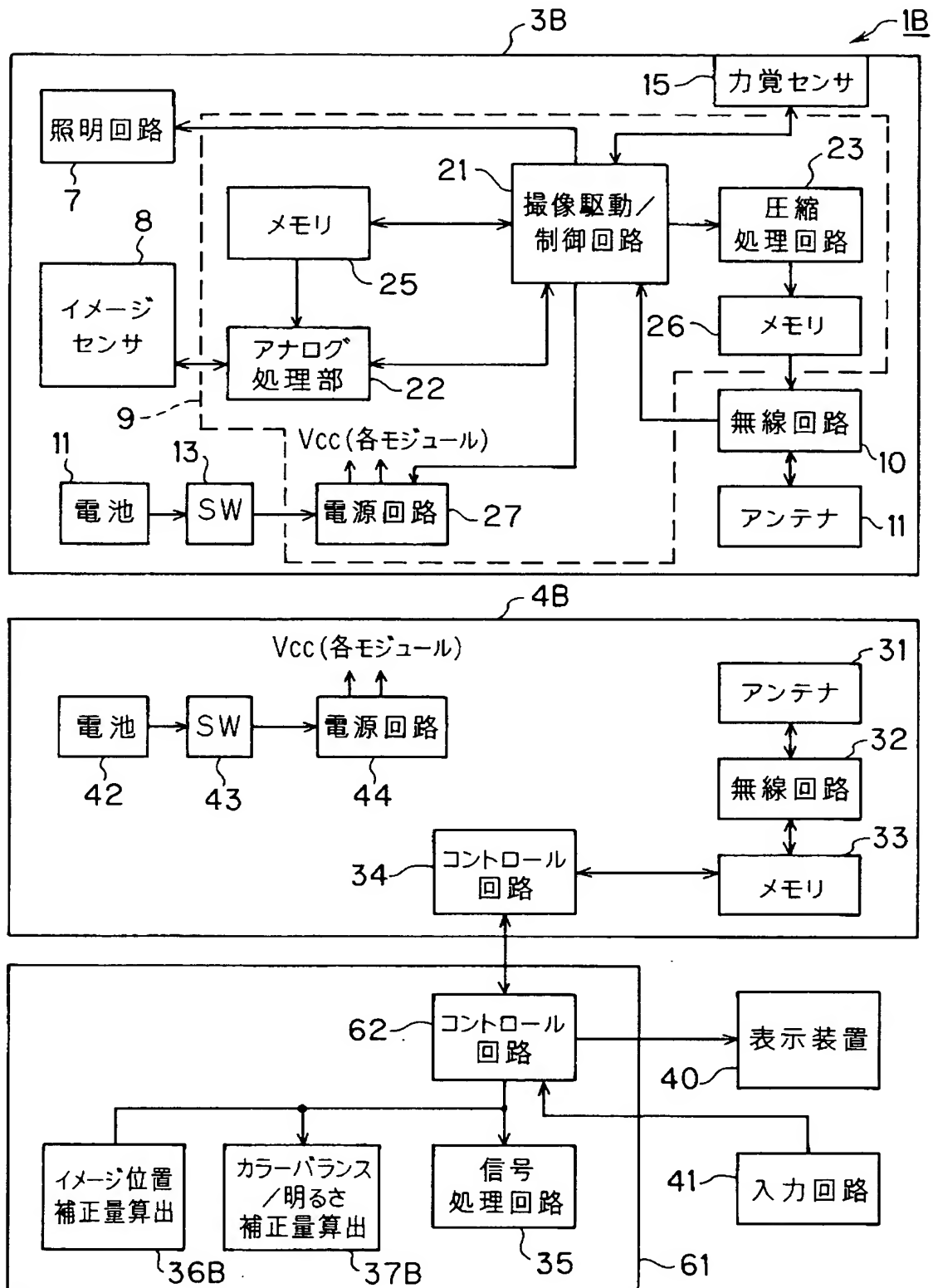
値	コード
01	1枚撮影
02	連続撮影
03	送信
04	受信可
05	メモリクリア
06	メモリチェック
07	タイマ1
08	タイマ2
09	タイマ3
0AXX	アドレスセット
0B	リセット

【図 12】

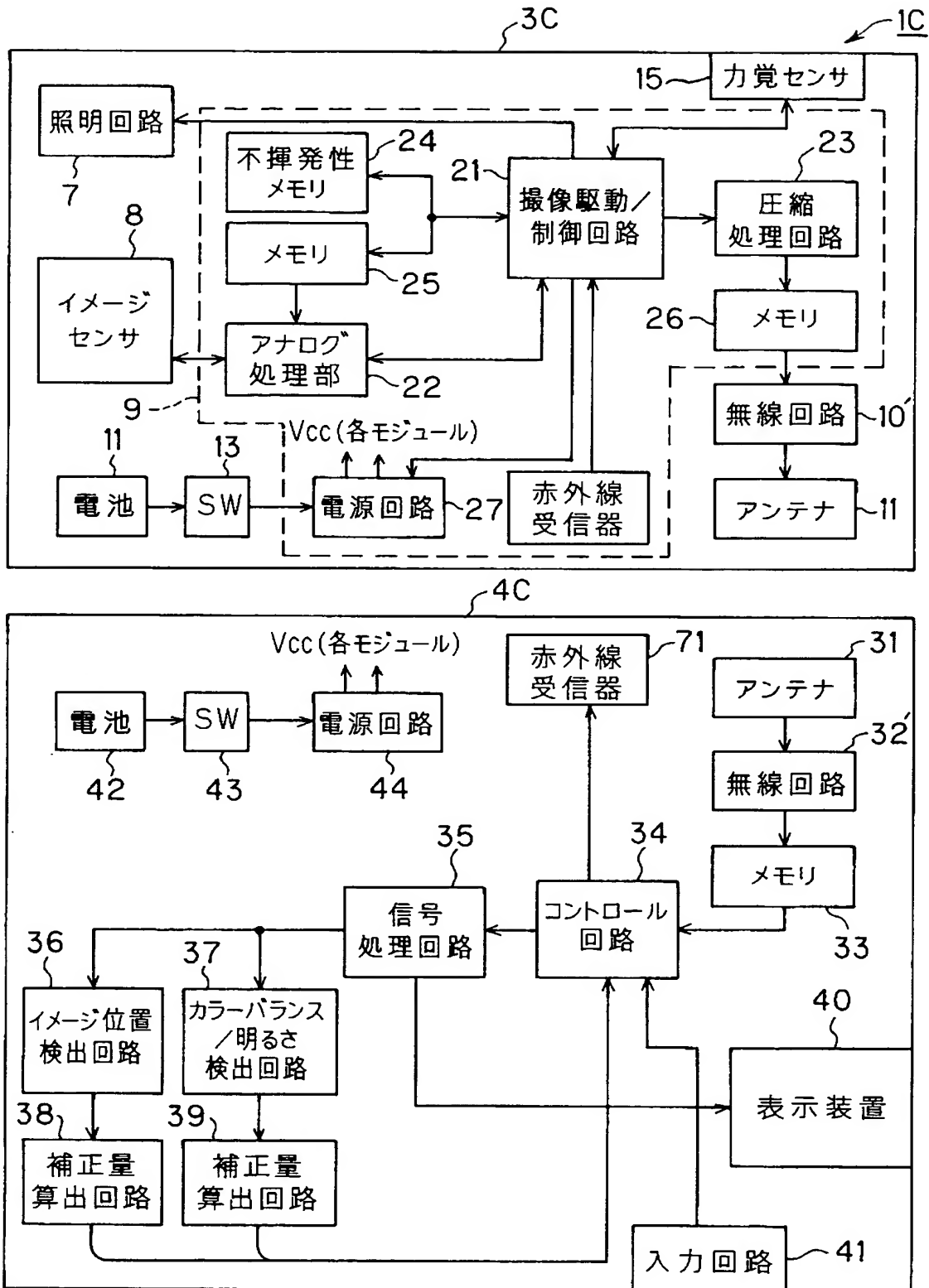




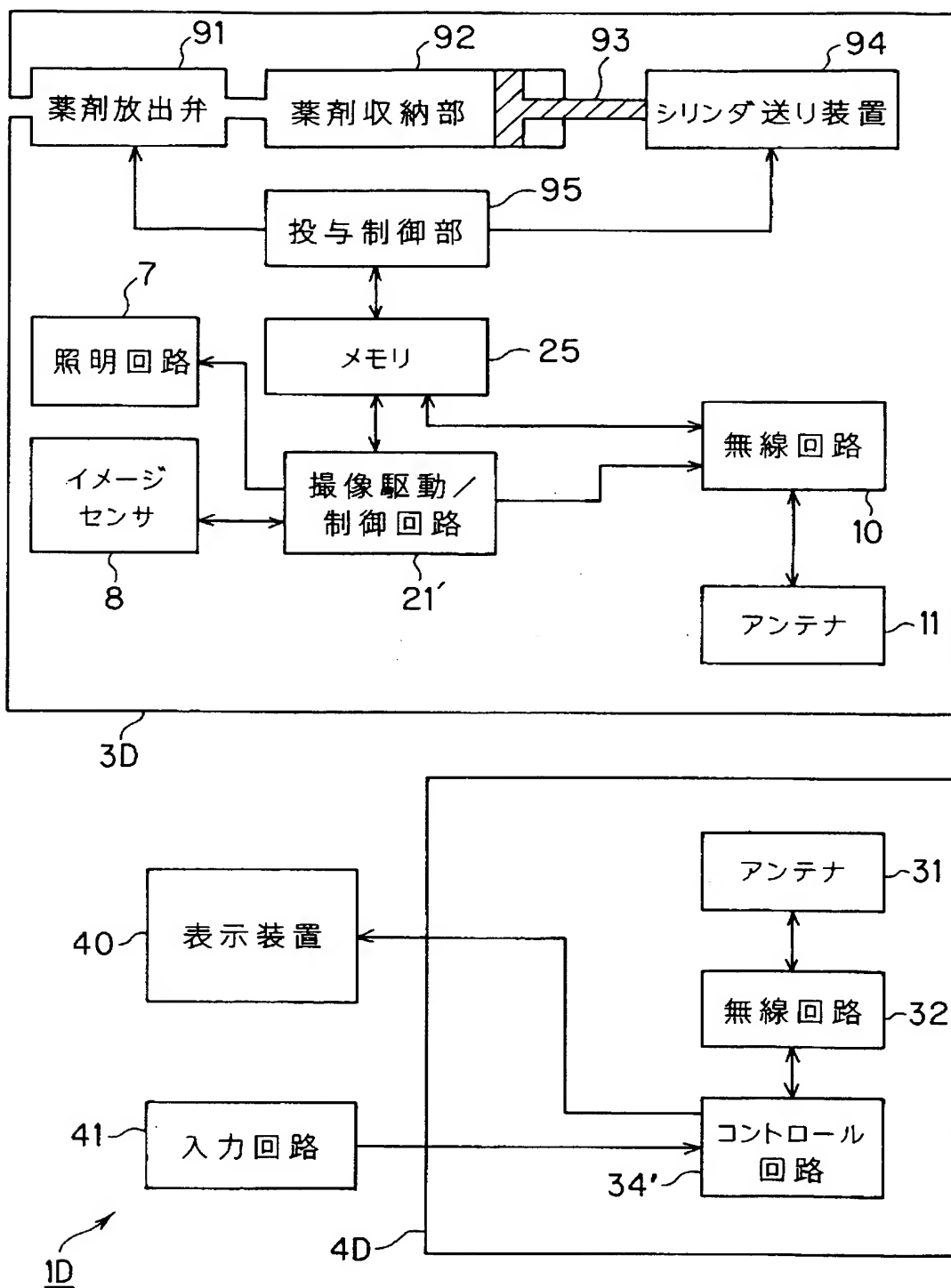
【図 13】



【図14】



【図 15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 カプセル型医療装置の組立後に、カプセル型医療装置本体に設けられた機能の設定を変更可能にしたカプセル型医療装置を提供する。

【解決手段】 体腔内に挿入されるカプセル 3 は撮像を行うイメージセンサ 8 と、その撮像駆動や制御等を行う撮像駆動／制御回路 2 1 と、カプセル 3 の動作状態等決定するパラメータ等を記憶するメモリ 2 5 等が設けてあり、体外装置 4 から無線でメモリ 2 5 のデータを書き換える等することにより、簡単にカプセル 3 の動作状態等を変更できるようにして、組立後に適切な状態への設定や、検査等を行う場合に適切な動作状態への設定が容易にでき、使い勝手の良いカプセル型医療装置 1 を実現した。

【選択図】 図 1



特願 2 0 0 3 - 1 5 2 9 5 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 0 0 0 3 7 6 ]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社